

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-287193

(43)公開日 平成7年(1995)10月31日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

G 02 B 27/22

G 02 F 1/13

1/1335

G 03 B 35/18

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願平6-80756

(22)出願日 平成6年(1994)4月19日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 松下直樹

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 濱岸五郎

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 坂田政弘

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

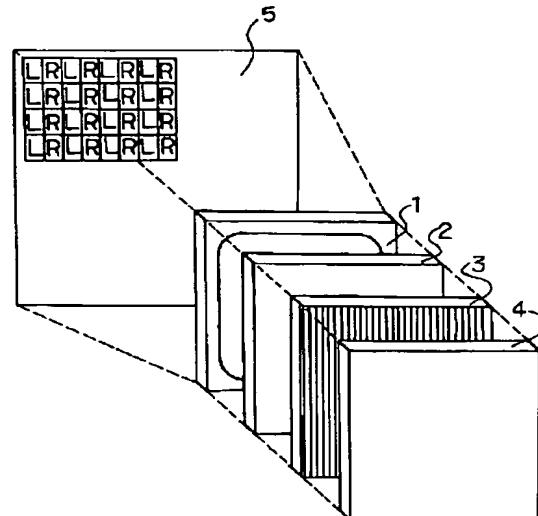
(74)代理人 弁理士 烏居洋

(54)【発明の名称】虚像立体表示装置

(57)【要約】

【目的】虚像立体表示装置に関し、構成が簡単な拡大虚像立体表示装置の提供を目的とする。

【構成】1枚の液晶パネル2の前又は後にパララックスパリア3を配置し、このパリア3の前方にレンズ4を配置し、前記パリア3のパリアピッチ $l_1$ と眼間距離a、虚像画素ピッチ $l_2$ 、レンズ焦点距離f、拡大率m及び空気換算距離Lとの間に、 $l_1 = 2a \cdot l_2$   
 $2[(f/m) + L] / f (a + l_2)$ が成り立つ構成とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1枚の液晶パネルと、この液晶パネルの前方又は後方に配置されるパララックスバリアと、パララックスバリアの前方に配置した拡大虚像形成用のレンズとを備え、上記パララックスバリアのバリアピッチ<sub>1</sub>と、眼間距離<sub>a</sub>、虚像画素ピッチ<sub>12</sub>、レンズ焦点距離<sub>f</sub>、拡大率<sub>m</sub>及び使用液晶画素とバリア間の距離<sub>l</sub>との間に、

$$l_1 = 2a \cdot l_2 [(f/m) + L] / f (a + l_2)$$

の関係が成り立つことを特徴とする虚像立体表示装置。

【請求項 2】 1枚の液晶パネルと、この液晶パネルの前方又は後方に配置されるパララックスバリアと、パララックスバリアの前方に配置した拡大虚像形成用のレンズとを備え、上記液晶パネルとパララックスバリアとの間に屈折率分布型レンズを配置したことを特徴とする虚像立体表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、虚像立体表示装置に関し、特に直視型と同様に簡単に構成された拡大虚像立体表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】メガネ無し立体画像表示装置としてはレンチキュラー方式とパララックスバリア方式とが代表的であり、パララックスバリア方式では、左右両眼に画像を分離し、立体映像を得るために、直視型の場合には液晶パネルの前方又は後方に縦ストライプのパララックスバリアが配置され、プロジェクタによる拡大投射型の場合はスクリーンの前に画素ピッチに応じた縦ストライプのパララックスバリアが配置される。

【0003】虚像方式による立体表示装置としては、左右各眼に対応する2組の画像表示装置及び光学系を有し、両眼視差を考慮した情報を入力することにより立体映像を得る頭部装着型(HMD)タイプのものがある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このHMDタイプの虚像立体表示装置は、2組の画像表示装置及び光学系を必要とするので、構成が複雑になり、しかも、画像表示装置を頭部に装着するという煩わしさがある。

【0005】本発明は、上記の事情を鑑みて、直視型と同様に簡単に構成された虚像立体表示装置を提供することを目的とする。

【0006】更に、本発明は、パララックスバリア方式を用いた虚像立体表示装置において、画素ピッチに対する最適なバリアピッチを与え、良好な立体視が得られる装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の虚像立体

表示装置は、上記目的を達成するため、1枚の液晶パネルと、この液晶パネルの前方又は後方に配置されるパララックスバリアと、パララックスバリアの前方に配置した拡大虚像形成用のレンズとを備え、上記パララックスバリアのバリアピッチ<sub>1</sub>と、眼間距離<sub>a</sub>、虚像画素ピッチ<sub>12</sub>、レンズ焦点距離<sub>f</sub>、拡大率<sub>m</sub>及び使用液晶画素とバリア間の距離<sub>l</sub>との間に、

$$l_1 = 2a \cdot l_2 [(f/m) + L] / f (a + l_2)$$

10 の関係が成り立つことを特徴とする。

【0008】又、本発明の第2の虚像立体表示装置は、1枚の液晶パネルと、この液晶パネルの前方又は後方に配置されるパララックスバリアと、パララックスバリアの前方に配置した拡大虚像形成用のレンズとを備え、液晶パネルとパララックスバリアとの間に屈折率分布型レンズを配置したことを特徴とする。

## 【0009】

【作用】パララックスバリア方式の直視型立体表示装置では、立体視を行うために画素ピッチに対してパララックスバリアが一定のバリアピッチを持つことが必要であり、画素ピッチによって立体視するためのバリアピッチが決まると言える。

【0010】即ち、図2と図3に示すように、眼間距離<sub>a</sub>、観察位置—バリア間距離(適視距離)<sub>L1</sub>、画素—バリア間距離(空気換算距離)<sub>L</sub>、バリアピッチ<sub>11</sub>及び画素ピッチ<sub>12</sub>の間には、

## 【0011】

$$【数1】 L_1 = a \cdot L / l_2$$

## 【0012】

$$30 【数2】 l_1 = (2L_1 \cdot l_2) / (L_1 + L)$$

【0013】の2式が成立し、これら2式より、

## 【0014】

$$【数3】 l_1 = 2a \cdot l_2 / (a + l_2)$$

【0015】となり、画素ピッチによって立体視するためのバリアピッチが決まる。

【0016】プロジェクタによる投射型立体表示装置では、画素—バリア間距離<sub>L</sub>に代えてスクリーン—バリア間距離を<sub>L</sub>とすれば上記の各式が成立し、同様に画素ピッチによって立体視するためのバリアピッチが決まる。

40 【0017】このパララックスバリア方式の直視型立体表示装置の画像をレンズを用いて拡大虚像表示する場合には、図4に示すように、画像を形成する液晶パネル2—レンズ4間距離と、パララックスバリア3—レンズ間距離が空気換算距離<sub>L</sub>、例えば1.3mm程度異なるので、使用するレンズの焦点距離<sub>f</sub>及び拡大率<sub>m</sub>によって画素に対するバリアの倍率が異なり、液晶パネル2の虚像5とパララックスバリア3の虚像6は異なる位置に形成される。これら、液晶パネル2の虚像5とパララックスバリア3の虚像6との間の距離は<sub>L'</sub>となり、上記<sub>L</sub>より大きくなる。例えば液晶パネル2の画像を2倍に虚

像拡大するレンズ4を用いれば、パララックスバリア3の倍率は2倍よりも小さくなり、直視状態で最適となるパララックスバリアでは画素ピッチに対するバリアピッチが適合せず、立体視が不可能となる。本発明の第1の構成は、拡大虚像系におけるバリアピッチを最適にし、立体視を可能としている。なお、Fはレンズの前焦点、F'後焦点である。

【0018】ここで、レンズ前焦点F—画素間距離をxとすれば、レンズ4の倍率mは、

【0019】

$$【数4】 m = f / x$$

【0020】又、パララックスバリア3の倍率m'は、

【0021】

【数5】

$$m' = f / (x + L) = f / [(f / m) + L]$$

【0022】ここで、この倍率の差を考慮すれば、式4のバリアピッチl<sub>1</sub>を式6の倍率m'で割れば、液晶パネル2の画像の虚像画素ピッチl<sub>2</sub>に対して立体視が可能なバリアピッチl<sub>1</sub>が得られる。即ち、

【0023】

【数6】

$$l_1 = 2a \cdot l_2 [(f / m) + L] / f (a + l_2)$$

とすれば、立体視が可能になる。

【0024】また、本発明の第2の構成によれば、屈折分布型レンズを使用することにより、画素とバリアの拡大率の差が小さくなるため直視状態で最適化されたバリアピッチで任意のレンズを手前におくだけで拡大虚像立体視が可能となる。

【0025】

【実施例】本発明の一実施例に係る虚像立体表示装置を図面に基づいて具体的に説明すれば、以下の通りである。

【0026】図1に示すように、本発明の一実施例に係る虚像立体表示装置は、液晶用バックライト1の光を液晶パネル2に照射し、変調した後パララックスバリア3を通して左右画像を分離し、更にレンズ4によって虚像として拡大立体視するようしている。

【0027】今、図2、図3に示すように、パララックスバリア方式の直視型立体表示装置における最適バリアピッチl<sub>1</sub>は、画素ピッチl<sub>2</sub>、眼間距離a、適視距離L<sub>1</sub>及び空気換算距離L<sub>1</sub>から、

【0028】

$$【数7】 l_1 = 2a \cdot l_2 / (a + l_2)$$

となる。

【0029】この表示装置の画像を倍率mのレンズ4によって虚像拡大視するとすれば、虚像画素ピッチは上記の画素ピッチl<sub>2</sub> × mとなるのに対して、パララックスバリア3が液晶パネル2よりもレンズ4のレンズ前焦点Fよりも遠いので、パララックスバリア3の虚像バリアピッチはl<sub>1</sub> × mよりも小さくなる。

【0030】この小さくなる分だけパララックスバリア3の実際のバリアピッチl<sub>1</sub>を大きくすれば、虚像拡大されたパララックスバリア3のバリアピッチが虚像拡大される液晶パネル2の画素ピッチに対して適正な値となり、画像を左右に分離できるようになる。

【0031】この実施例では、焦点距離f、倍率mのレンズ4を使用する場合には、焦点距離f、倍率m、画素ピッチl<sub>2</sub>、眼間距離a及び空気換算距離L<sub>1</sub>に対し、

【0032】

$$10 【数8】 l_1 = 2a \cdot l_2 [(f / m) + L] / f (a + l_2)$$

【0033】のバリアピッチl<sub>1</sub>を有するパララックスバリア3を液晶パネル2の面に配置することにより、左右眼に画像を分離し、虚像立体視ができるようにしていく。

【0034】図5ないし図7は本発明の他の実施例を示し、この実施例は、液晶パネル2とパララックスバリア3との間に屈折分布型レンズ7を配置し、この屈折分布型レンズ7により液晶画素をバリアの前方に配置した拡散板上に結像させるように構成したものである。

【0035】このように液晶パネル2とパララックスバリア3との間に屈折分布型レンズ7を配置することにより、液晶パネル2の実質的な画像の位置は図7に示す2'の位置になる。これにより、画素—バリア間距離(空気換算距離)L<sub>1</sub>が小さくなり、L<sub>1</sub>'も小さくなる。L<sub>1</sub>'が小さくなると図6に示すように、適視距離L<sub>1</sub>は小さくなる。適視距離L<sub>1</sub>'が小さくなると、図7に示すように、適視位置にいる観察者はβの角度で虚像を観察する。このように、虚像を見込む角度が屈折分布型レンズ7を配置しない場合の角度αより大きくなり、見かけ上の拡大率が大きくなる。

【0036】そして、L<sub>1</sub>'の値が小さくなれば虚像上の画素とバリアの拡大率が近づき、すなわち、拡大率の差が小さくなる。従って、ある程度、例えばL=0.1ではレンズ及び拡大率によりバリアのピッチを設計し直す必要がなく、直視状態で最適化されたバリアピッチで任意のレンズを手前におくだけで拡大虚像立体視が可能となる。

【0037】このように屈折分布型レンズを使用することにより、レンズとバリアピッチの変更がなく同一のパララックスバリアで直視及び虚像立体視が短い適視距離で可能となる。

【0038】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明は、1枚の液晶パネルと、この液晶パネルの前方又は後方に配置されるパララックスバリアと、パララックスバリアの前方に配置した拡大虚像形成用のレンズとを備え、眼間距離と画素ピッチだけではなく、空気換算距離、レンズの焦点距離及び倍率をも考慮に入れてパララックスバリアのバリアピッチを決定しているので、従来の直視型立体

表示装置にレンズを加えただけの簡単な構成で虚像拡大立体表示ができる。

【0039】また、液晶パネルとパララックスバリアとの間に屈折分布型レンズを配置し、この屈折分布型レンズにより液晶画素をバリアの前方に配置した拡散板上に結像させることにより、レンズとバリアピッチの変更がなく同一のパララックスバリアで直視及び虚像立体視を短い適視距離で行える。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成図である。

【図2】パララックスバリア方式の直視型立体表示装置の原理図である。

【図3】パララックスバリア方式の直視型立体表示装置の原理図である。

【図4】パララックスバリア方式の直視型立体表示装置の画像をレンズで虚像拡大表示する場合の説明図である。

【図5】本発明の他の実施例の構成図である。

【図6】本発明の他の実施例におけるパララックスバリア方式の直視型立体表示装置の原理図である。

【図7】本発明の他の実施例におけるパララックスバリア方式の直視型立体表示装置の画像をレンズで虚像拡大表示する場合の説明図である。

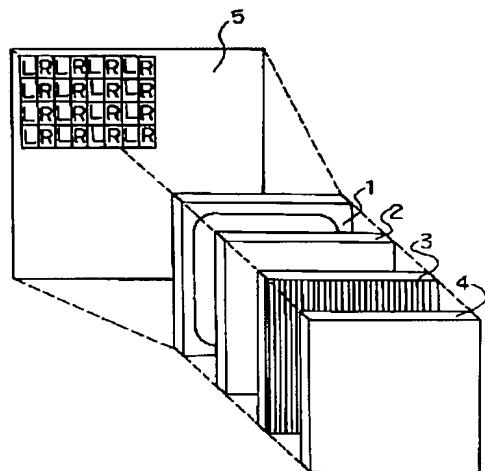
#### 10 【符号の説明】

2 液晶パネル

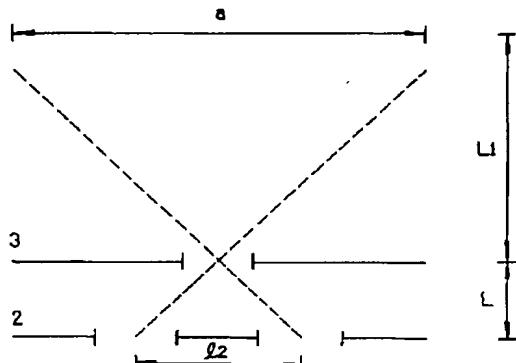
3 パララックスバリア

4 レンズ

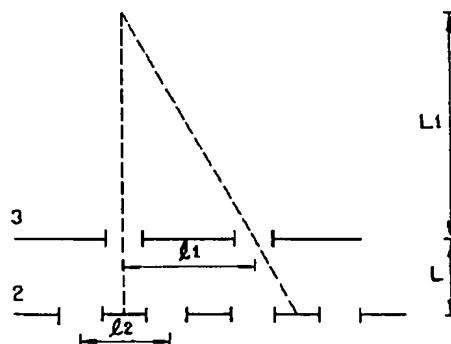
【図1】



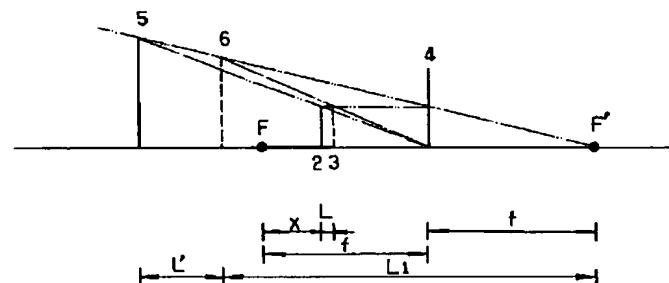
【図2】



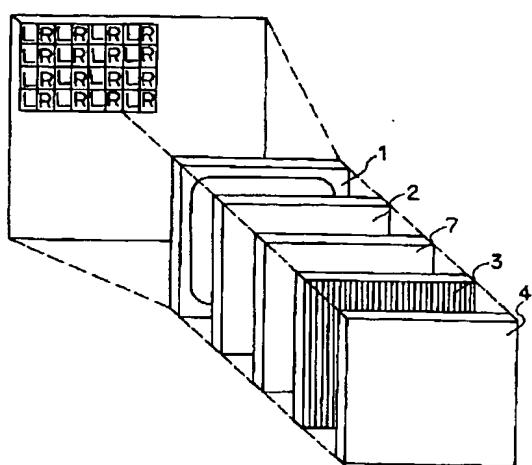
【図3】



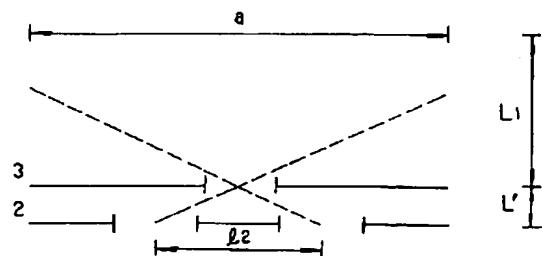
【図4】



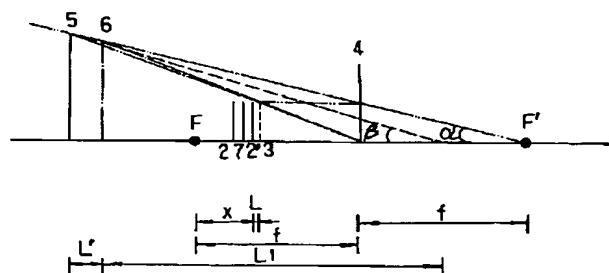
【図5】



【図6】



【図7】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-287193

(43)Date of publication of application : 31.10.1995

(51)Int.CI.

G02B 27/22  
G02F 1/13  
G02F 1/1335  
G03B 35/18

(21)Application number : 06-080756

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 19.04.1994

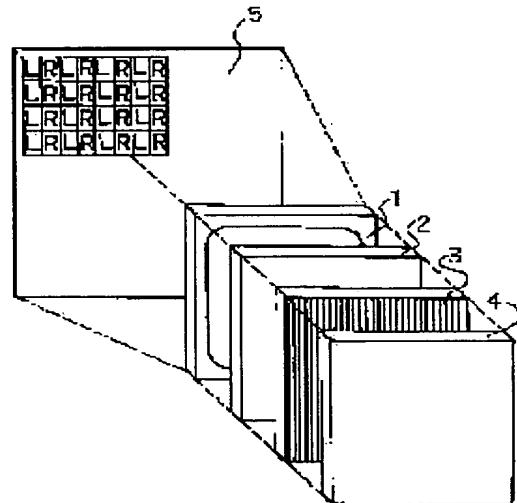
(72)Inventor : MATSUSHITA NAOKI  
HAMAGISHI GORO  
SAKATA MASAHIRO

## (54) VIRTUAL IMAGE THREE-DIMENSIONAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an enlarged virtual image three-dimensional display device whose constitution is simple as a virtual image three-dimensional display device.

**CONSTITUTION:** A parallax barrier 3 is arranged in front of or at the rear of one liquid crystal panel 2, and a lens 4 is arranged ahead of the barrier 3. In relation among the barrier pitch  $l_1$  of the barrier 3, an eye-to-eye distance ( $a$ ), virtual image picture element pitch  $l_2$ , a lens focal distance ( $f$ ), magnification ( $m$ ) and an air conversion distance  $L$ ,  $l_1=2a.l_2[(f/m)+L]/f(a+l_2)$  holds.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.08.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2963001

[Date of registration] 06.08.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] It is the block diagram of one example of this invention.

[Drawing 2] It is the principle Fig. of the direct viewing type three dimensional display equipment of a parallax barrier system.

[Drawing 3] It is the principle Fig. of the direct viewing type three dimensional display equipment of a parallax barrier system.

[Drawing 4] It is an explanatory view in the case of carrying out the virtual-image enlarged display of the image of the direct viewing type three dimensional display equipment of a parallax barrier system with a lens.

[Drawing 5] It is the block diagram of other examples of this invention.

[Drawing 6] It is the principle Fig. of the direct viewing type three dimensional display equipment of the parallax barrier system in other examples of this invention.

[Drawing 7] It is an explanatory view in the case of carrying out the virtual-image enlarged display of the image of the direct viewing type three dimensional display equipment of the parallax barrier system in other examples of this invention with a lens.

**[Description of Notations]**

2 Liquid Crystal Panel

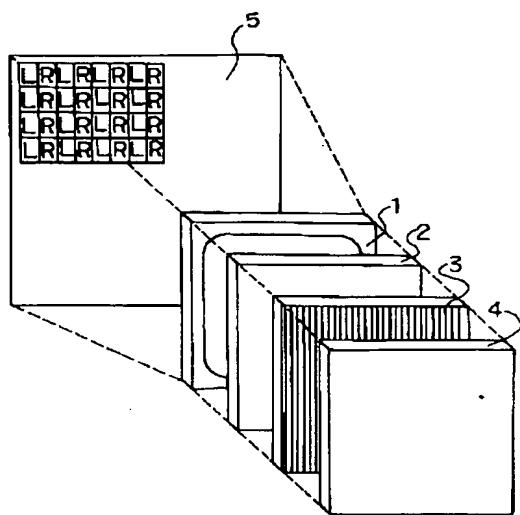
3 Parallax Barrier

4 Lens

---

[Translation done.]

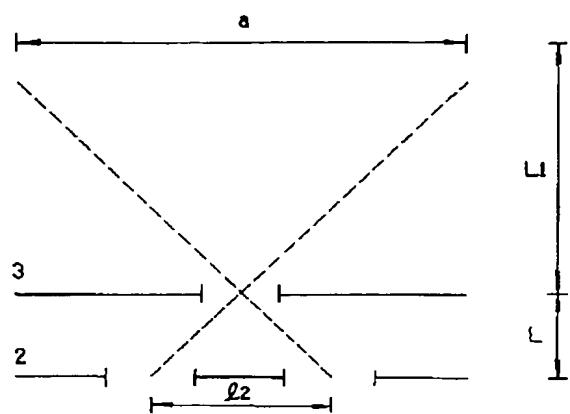
Drawing selection drawing 1 ▾



---

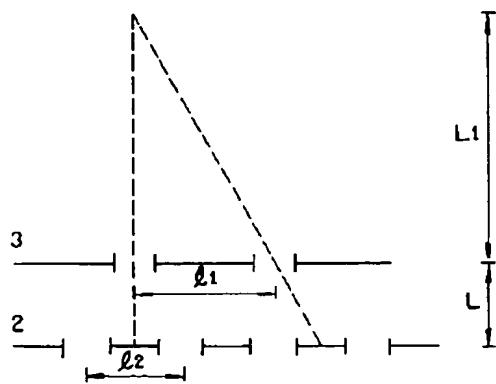
[Translation done.]

Drawing selection drawing 2



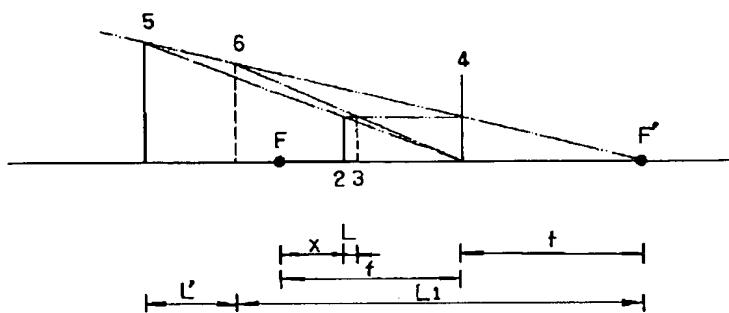
[Translation done.]

Drawing selection drawing 3



[Translation done.]

Drawing selection drawing 4



[Translation done.]